

# **DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA. UNA ALTERNATIVA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE REBORDES ALVEOLARES EN SECTOR MANDIBULAR. META-ANÁLISIS**

## **DISTRACTION OSTEOGENIC. AN ALTERNATIVE FOR RECONSTRUCTION IN SECTOR MANDIBULAR ALVEOLAR RIDGE. META-ANALYSIS**

**Iván Manotas\*, Eder Chamorro Flórez\*\*, Jairson Villamizar Pérez\*\* y Nerandy Guardiola Fernández\*\***

### **RESUMEN**

La distracción osteogénica es una técnica quirúrgica utilizada para la reconstrucción de reborde alveolar, para incrementar cantidades de hueso y tejidos blandos como consecuencia del desplazamiento gradual de fracturas óseas quirúrgicamente realizadas. Como las técnicas de distracción generan hueso nuevo y evitan por tanto la morbilidad del traslado de injertos, se trata de un procedimiento que presenta muchas ventajas en comparación con los otros tipos de tratamientos realizados en esta clase de deformidades óseas. Mediante este artículo de revisión de literatura queremos demostrar que es el tratamiento ideal cuando se trata de reducir la deformidad ósea. (DUAZARY 20112 No. 1, 49 - 59)

**Palabras clave:** Ontogénesis por distracción; aumento de la cresta alveolar; alargamiento óseo.

### **ABSTRACT**

Distraction osteogenesis is a surgical technique which is used for the reconstruction of the alveolar ridge, to increase amounts of bone and soft tissue due to the gradual displacement of bone fractures surgically performed. Because distraction techniques generate new bone avoids the morbidity of moving grafts, this technique has many advantages over other types of treatment carried out in such bone deformities, which by this article were view literature demonstrate that the treatment issue when it comes to reducing bone deformity.

**Keywords:** Osteogénesis distraction, alveolar ridge augmentation, bone lengthening.

\*Odontólogo, cirujano oral y maxilofacial, docente planta Departamento de Cirugía y Patología Oral y Maxilofacial Universidad del Magdalena-Colombia. Imanotas56@hotmail.com.

\*\*Estudiantes de prácticas profesionales del Programa de Odontología de la Universidad del Magdalena ederoma\_1101@hotmail.com, jairsonvill@hotmail.com, nerandyg@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN

Desde la más remota antigüedad el hombre ha luchado por corregir los defectos de sus congéneres. La estética facial juega un importante papel en el proceso de socialización del ser humano <sup>(1)</sup>. La distracción osteogénica (DO) es el proceso biológico para la formación de nuevo hueso entre dos segmentos separados gradualmente por tracción incremental. Este proceso empieza cuando una fuerza de distracción es aplicada al cayo cicatrizal que une los dos segmentos de hueso divididos y continúa a lo largo del tejido que es estirado <sup>(2, 3, 4)</sup>.

Los primeros reportes de DO en la literatura científica fueron de Codivilla en 1905 y posteriormente Abbott en 1927. Ellos fueron los primeros en reportar alargamiento de huesos largos mediante distracción guiada. Sin embargo, la alta morbilidad, el edema, la necrosis de piel, infecciones y los resultados impredecibles de las zonas de distracción impidieron que la técnica fuera aceptada <sup>(5, 6, 7, 8)</sup>. Snyder en 1973 reporta distracción osteogénica en mandíbulas de perros, McCarthy en 1992 basado en estos conceptos realiza por primera vez la elongación en mandíbulas humanas en pacientes pediátricos mediante el uso de aparatos extraorales, en pacientes con deficiencia de crecimiento secundario a síndromes <sup>(9)</sup>. Fernando Molina y Fernando Ortiz Monasterio en 1994 publican el uso de distractores extraorales monodireccionales y bidireccionales para elongar rama y cuerpo mandibular en pacientes con microsomía hemifacial e hipoplasia mandibular bilateral. En 1995 César Guerrero y cols. presentan un protocolo de manejo para alargar la mandíbula por medio de aparatos intraorales unilaterales o bilaterales con excelentes resultados <sup>(10, 11, 12)</sup>.

Gabriel Ilizarov 1992 fue el primero en identificar los factores biomecánicos responsables de la formación ósea por distracción, bajo el concepto de tensión-estrés. El estrés mecánico de estiramiento tisular estimula y mantiene la regeneración del mismo, produce una actividad metabólica y por un incremento en las funciones proliferativas y biosintéticas promueve la vasculogénesis y la formación ósea <sup>(13, 14)</sup>.

## INDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

### 1. Mandíbula:

- Alargamiento en hipoplasia mandibular
- Ensanchamiento

- Reconstrucción posterior a resección mandibular
- Aumento alveolar

### 2. Otras estructuras del complejo craneofacial:

- Maxilar
- Malar
- Órbita
- Bóveda craneana <sup>(15)</sup>

Parte importante para la aplicación de la DO es el conocimiento de las causas más comunes de hipoplasia mandibular <sup>(16, 17)</sup>. Estas son:

### 1. Deformidades congénitas:

- Síndrome de Nagers
- Síndrome de Treacher Collins
- Secuencia de Pierre Robin
- Escoliosis craneofacial
- Microsomía hemifacial

2. Anquilosis de la articulación temporomandibular. La microsomía hemifacial es el segundo síndrome más común de cabeza y cuello; involucra al esqueleto craneofacial y a los tejidos blandos adyacentes <sup>(15, 18)</sup>.

### 1. Esqueleto craneofacial:

- Mandíbula, maxilar, malar y órbita.

### 2. Tejidos blandos.

- Músculos de la masticación, orejas, sistema nervioso, piel y tejido celular subcutáneo.

Previo al tratamiento de la DO es necesario el conocimiento del tipo de deformidad. Para esto consideramos la clasificación de Pruzansky - Kaban.

### Tipo I.

- La mandíbula y la fosa glenoidea son pequeñas

### Tipo II.

- La rama es corta y su forma es anormal

Tipo II A. La fosa glenoidea está en posición aceptable

Tipo II B. La articulación temporomandibular está mal situada.

### Tipo III.

- Ausencia total de rama, fosa glenoidea y ATM <sup>(15)</sup>.

## DISTRACTOR

Consiste en dos miniplacas de acero inoxidable paralelas entre sí, unidas en el centro por un tornillo guía que

sirve para dar el vector y la dirección del distractor. Las miniplacas poseen un largo de 30mm, ancho 4mm y espesor de 2mm; tienen cuatro orificios de 2mm de diámetro y 11mm de largo confeccionados en acero inoxidable. El tornillo guía vertical es ranurado cada 0.5mm de manera que al ser activado a un ritmo adecuado produce la separación de las miniplacas superior e inferior. El aparato es colocado sobre la cara vestibular de la mandíbula y cubierto por el colgajo vestibular. La porción superior del tornillo de activación permanece sobre la cresta residual en el inferior de la cavidad bucal. Dicho aparato de distracción es activado con una llave especial girando el tornillo a razón de 1mm por día <sup>(19, 20, 21)</sup>.

## TIPOS DE DISTRACTORES

Los diversos tipos de dispositivos de distractores comercialmente disponibles pueden clasificarse en dos grupos: los yuxtaóseos y los intraóseos. Los dispositivos intraóseos (ejemplo: Lead System®, Leibinger, Kalamazoo, MI) son colocados a través del segmento de transporte en la dirección del vector de distracción; en cambio, los dispositivos yuxtaóseos (Track System®; KLS/Martin y el Connection Implant System® - SP-Brazil) son fijados por medio de tornillos monocorticales al disco de transporte y a la cortical externa de la mandíbula o maxilar, ofreciendo una mayor estabilidad del disco de transporte en la etapa de distracción y de consolidación ósea <sup>(22)</sup>.

## VENTAJAS

- Regeneración de tejidos duros y blandos, lo cual mejora las relaciones biomecánicas y estéticas.
- No existe morbilidad de la zona donante.
- Menor posibilidad de exposición de tejidos duros, en comparación con las técnicas de injerto.
- Mayor volumen de tejidos duros y blandos, más predecible que en las técnicas de regeneración ósea guiada o mediante injertos tipo onlay.
- En el fragmento que se transporta se pueden incluir dientes o implantes, lo cual permite corregir defectos oclusales o estéticos.
- El periodo de consolidación ósea es menor.
- Permite utilizar técnicas complementarias cuando el resultado no es satisfactorio <sup>(23)</sup>.

## DESVENTAJAS Y COMPLICACIONES

- Infección de la cámara de distracción.
- Fracturas del hueso transportado o el basal.
- Consolidación prematura.
- Retraso de consolidación o unión fibrosa.
- Reabsorción ligera del hueso transportado.
- Inestabilidad del distractor.
- Desviaciones del correcto vector de la distracción.
- Fracturas del distractor.
- Elevado costo de los distractores <sup>(23, 24, 25)</sup>.

## PROTOCOLO PARA LA DISTRACCIÓN ÓSEA EN REBORDES ALVEOLARES

La secuencia general para la realización de una distracción ósea se divide en tres fases; estas pueden variar dependiendo de las indicaciones específicas de cada caso y de las características del distractor que se utilice. Las fases son: a) latencia, b) distracción, c) consolidación <sup>(26)</sup>.

**Periodo de latencia:** Es el periodo comprendido entre la cirugía, para la realización de la transección e instalación del distractor, y el movimiento de inicio de la distracción propiamente dicha. Durante este periodo, en el foco de transección ocurre la formación de un coágulo que es posteriormente sustituido por el tejido de granulación, este periodo oscila según los distintos autores, entre 5 y 8 días.

**Periodo de activación-aplicación de fuerzas de distracción:** En este periodo se hace la aplicación de las fuerzas de distracción en los segmentos generados por la corticotomía, causando el alargamiento del callo óseo, fase en la que se debe considerar el índice y el ritmo de distracción. El índice de distracción es la cantidad de milímetros en que se tensiona el segmento óseo por día. La separación que se obtiene de los fragmentos oscila entre 5 a 9 mm, y no debe superar esta longitud.

**El periodo de consolidación** se sitúa entre el final de la distracción y la retirada del distractor. Después del alargamiento, el dispositivo debe permanecer en el lugar para garantizar la inducción de la osificación y la consecuente consolidación de la fractura. En este periodo, la estabilidad del distractor es factor relevante para la formación del regenerado óseo, ya

que la movilidad excesiva puede causar la formación de fibrosis. Este período suele durar de 4 a 8 semanas, en dependencia siempre del control radiológico de la zona distraída. <sup>(27, 28)</sup>.

Existen en la actualidad una gran variedad de técnicas quirúrgicas para la reconstrucción de hueso alveolar disminuido por traumatismo, reabsorción postextracción, enfermedad periodontal, fracturas o patologías óseas, entre otras causas; estas técnicas incluyen la regeneración ósea guiada (ROG) con la combinación de materiales, injerto, injertos onlay de sínfisis mentoniana, cresta iliaca, calota, costilla, tibia. Son las más utilizadas aunque existen varias complicaciones que se tienen que tomar en cuenta <sup>(7)</sup>. Unas de las complicaciones de la ROG es la exposición de la membrana por dehiscencia del tejido <sup>(29)</sup>, y también el colapso de las membranas, por lo que es necesario la utilización de pines o membranas con refuerzo de titanio; el problema radica en que un reborde atrófico está disminuido tanto en el nivel óseo como en el tejido blando. En la DO no existe un límite de crecimiento óseo tan claro como en la técnica de injertos óseos en bloque <sup>(30, 31)</sup>. La distracción osteogénica alveolar (DOA) ofrece un resultado previsible que disminuye los tiempo de espera entre la reconstrucción del reborde alveolar atrófico y la colocación de los implantes óseointegrados, en comparación con los métodos tradicionalmente utilizados <sup>(32, 33, 34)</sup>.

En nuestra población existe un número considerable de anomalías dentales, así como las alteraciones

mandibulares evidentes, tales como el prognatismo, la desviación mandibular o la laterognasia, que involucran la estética y armonía facial, y buscan su corrección mediante tratamiento ortodóntico, mejorando de esta forma la alineación dental, la función, y en menor grado la estética facial, sin resolver por completo la deformidad <sup>(35)</sup>. Discrepancias más severas requieren la combinación ortodóntica y quirúrgica para lo que se conoce como deformidades o discrepancias dentofaciales <sup>(36, 37)</sup>.

Actualmente la distracción mandibular a sido utilizada con éxito para corregir simultáneamente el problema del hueso y de los tejidos blandos con una cirugía mínima que además elimina la necesidad de una zona donadora y el riesgo de morbilidad que conlleva; así mismo, la manipulación del injerto y la recidiva que se reporta como un promedio del 30% de reabsorción del injerto. La distracción también permite elongar el reborde alveolar en casos de grandes o pequeños defectos óseos, sin la necesidad de sitios donantes <sup>(38, 39, 40)</sup>.

Este artículo pretende demostrar que la distracción osteogénica es una principal opción como plan de tratamiento para las deformidades en pacientes con asimetría facial, resultante de trastornos de crecimiento y desarrollo de las estructuras ósea y tejidos circundantes del complejo craneofacial, así como a pacientes con pérdida de estructuras óseas por distintos factores etiológicos, lo cual mediante una revisión bibliográfica se demuestra porque debería ser el tratamiento selectivo para las anomalías antes mencionadas.

**Tabla 1**

A continuación se presenta un metanálisis de estudios realizados en pacientes con pérdidas óseas en la región mandibular, usando como plan de tratamiento la distracción osteogénica

Autor	Edad-años	Sexo	Clínica	Aparato usado	Fase de distracción	Periodo de consolidación	Valor en milímetros ganados	Sector donde se realizó la distracción	Fracaso de tratamiento
Caso I Diego Rey, Carlos Latorre, Juan Pablo Sanín, Rev. CES Odont. 2011; 24 (1) 43-49	27	F	Maloclusión esquelética dental clase II asociada a hipoplasia mandibular, overjet 10,4mm	Distractor dentosoportado	1 mm diario durante 10 días	64 días	6,9mm	Sector anterior inferior mandibular	No
Caso II G.Y. Cho Lee a, L. Naval Gías b, F.J. Rodríguez Campo b, M.F. Muñoz Guerra b, J. Sastre Pérez b, R. González García, Rev. Esp. Cir. Oral Maxilofac. 2010; 32 (2): 81-87	33	M	Mixoma mandibular tratado mediante resección quirúrgica e injerto peroné, al que se sometió a distracción osteogénica vertical para la rehabilitación implantológica	El distractor alveolar intraoral (MODUS ARS 1.5; Medartis®, Basel, Suiza)	0 . 5 m m diarios y control radiográfico	90 días	17 mm	Región de cuerpo mandibular derecho	No
Caso III Jesús Óscar Reyes Escalera, José Ernesto Miranda Villasana, Rev. Od. Mexicana Vol. 14, Núm. 2 Junio 2010	9	F	Síndrome de primer arco del lado izquierdo, con asimetría facial, apéndice preauricular, hipoplasia condilar e hipoplasia mandibular	Distractor extraoral unidireccional de acero inoxidable del Dr. Fernando Molina, de la casa comercial KLS Martin.	1 mm diario durante 10 días	60 días	10 mm	Región de la rama de la mandíbula	No
Caso IV Jesús Óscar Reyes Escalera, José Ernesto Miranda Villasana, Rev. Od. Mexicana Vol. 14, Núm. 2 Junio 2010	6	F	diagnóstico de ingreso de asimetría facial, hiperplasia condilar izquierda e hipoplasia mandibular izquierda	Distractor flexible Zurich intraoral de titanio, de la casa KLS Martin	6mm durante 6 días	60 días	6mm	Región de la rama de la mandíbula	No

Caso V	Daniel torres lagares, 2004, Sevilla	56	F	Deficiencia de reborde mandibular en la región posterior derecha	Distractor yuxtaoseo, Track Plus RMM Titanium Martin® - Tuttinger, Alemania	1mm diario y control radiográfico	60 días	----	Cuerpo mandibular izquierdo	No
Caso VI	Armando Orozco de la Huerta, Ma. Iliana Picco Díaz, José Manuel González Montelongo, Vol. 13, Núm. 3 Septiembre 2009	19	F	Clase II esquelética, perfil convexo, deficiencia mandibular anteroposterior e intraoralmente presenta deficiencia maxilar transversa	Hyrax intraoral dentosoportado	1mm diario durante 14 días	60 días	14mm	Región anterior maxilar	No
Caso VII	Eduardo Gálvez y Gálvez1 Helard Ventura Ponce Eduardo Morzán Valderrama, Rev. Estomatol. Herediana. 2008; 18 (1)	20	M	Paciente presentaba una maloclusión tipo III	Distractor yuxtaoseo alveolar	0.6 mm diarios, hasta lograr altura deseada	150 días	----	Región anterior maxilar	No
Caso VIII	Donald Ramos Perfecto. Odontol. Sanmarquina 2008; 11 (1): 32-34	50	M	Paciente clase III esquelética	Distractor dentosoportado con máscara facial	12mm en 20 días	42 días	12 mm de avance y 3 mm de descenso maxilar	Región maxilar posterior	No
Caso IX	María Luisa López Salgado, Ma. del Rosario Montoya Castillo, Angélica Cárdenas Mendoza, Vol. 1, No. 2, Mayo-Agosto 2009 pp 79-84	7	M	Microsomía hemifacial derecha	Distractor mandibular intraoral de un solo vector	0.5 mm cada 12 horas, hasta alcanzar la longitud adecuada	42 días	11mm	Región posterior mandibular	No
Caso X	M. Castrillo Tamayo1, I. Zubillaga Rodríguez2, G. Sánchez Aniceto, Rev. Esp. Cir. Oral y Maxilofac. 2005; 27, 4	26	M	Paciente clase II esquelética, síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS); el paciente presenta micro-retrognatia y paladar ojival	Distractor flexible Zurich intraoral de titanio, de la casa KLS Martin	0.5 mm cada 12 horas	120 días	19mm	Región bilateral mandibular	No

Caso XI	Luiz Guilherme Martins, 1 Luiz Gonzaga Gandini, 2 Márcia Regina Elisa Aparecida Schiavon, 3 Cristina Azevedo De Oliveira, 4 Sandra Patricia Palomino 5. Rev. CES Odont. Vol. 21 - No. 2 2008	17	F	Paciente clase III esquelética	Aparato disyuntor de Hyrax	1 mm diario durante 7 días	90 días	7 mm	Región anterior mandibular	No
Caso XII	Facultad de Estomatología, Instituto Superior de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay" Hospital Clínicoquirúrgico Docente "Manuel Ascunce Domenech", Camagüey. Rev. Cubana Estomatol. 2006; 43 (3)	56	F	Atrofia alveolar mandibular		1mm diario durante 8 días	56 días	8 mm	Anterior mandibular	No
Caso XIII	Carlos Latorre, Alejandro Arango, Gustavo Ortiz. Rev. CES Odontol. Vol. 16 - No. 1 2003	56	M	Herida por arma de fuego avulsiva a nivel de la sínfisis mandibular	Distractor alveolar de chin	0.8 mm diarios durante 21 días	135 días	16,8 mm	Anterior mandibular	No
Caso XIV	G. Giannunzio, F. Stolbizer, N. Mauriño, J.L. Ferrería. Rev. de la Facultad de Odontol. (UBA) Año 2008 • Vol. 23 • N° 54/55	33	m	Traumatismo facial	Dispositivo yuxtaóseo (Multi-tooth Device Wlorenz USA)	1mm diario durante 7 días	56 días	7 mm	Anterior mandibular	No



Caso XV	Pedro Antonio Martínez Ojeda, José Ernesto Miranda Villasana. Rev. Odontol. Mexicana 2008;12 (1): 34-39	6	M	Perfil facial clase II	Distractores internos (Zurich, Dewimed)	0.5 mm cada 12 horas durante 17 días	42 días	17 mm	Sector posterior mandibular bilateral	No
Caso XVI	Dr. Juan Carlos Lugo Martínez, Especialista en Periodoncia. Profesor titular del Departamento de Periodoncia de la Univ. De La Salle Bajío. Rev. ADM 2010; 67 (6): 263-67	50	M	Reborde alveolar severamente atrófico	Distractor extraóseo TRACK (Tissue Regeneration Alveolar Callus distraction Köln, Martin)	1 mm diario durante 9 días	154 días	9 mm	Anterior mandibular	No
Caso XVII	Vila Morales, Dadonim; Regalado Barreda, María Elena; Felipe Garmendía, Ángel Mario. Rev. Habanera de Ciencias Médicas, Vol. 6, Núm. 2, abril-junio, 2007 Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana Cuba	46	F	Reborde alveolar atrófico	Distractor alveolar intraoral de titanium (ROTT-NELSON-1713-06-04)	0.5 mm cada 12 horas durante 9 días	90 días	9 mm	Anterior mandibular	No



## DISCUSIÓN

Se han descrito numerosas técnicas a lo largo de los años para la reconstrucción de defectos mandibulares que resultan de traumatismos, infecciones o resecciones quirúrgicas. Pero la distracción osteogénica ha demostrado ser un tratamiento muy fiable ya que permite mediante un movimiento rápido, seguro y controlado grandes cambios a nivel intraoral. La técnica de distracción osteogénica ha revolucionado la ingeniería del tejido debido a la capacidad de inducir el callo en el hueso mediante osteotomía y el alargamiento de los segmentos proximales y distales más conocido como callotaxis (taxis-estiramiento), y por la utilización del distractor, instrumento metálico con el que se realiza la movilización de hueso, lo cual evita el traslado o recolección de tejido de otra zona disminuyendo así el trauma en los pacientes, lo cual no se puede evitar con las demás técnica quirúrgicas.

La distracción osteogénica también es importante para tratar rebordes alveolares debido a que esta técnica no tiene límite de crecimiento óseo, el crecimiento de tejidos blandos, de vasos sanguíneos y nervios va acompañando todo el proceso de crecimiento óseo. Además, posee una menor tendencia de reabsorción y baja tasa de morbilidad e infección, lo que permite una disminución del tiempo para la colocación de los implantes (10 semanas después de la distracción).

Es por todo esto que la distracción osteogénica se convierte en un método importante al momento de tratar traumatismos, malformaciones o atrofas alveolares, como se demostró en el anterior metanálisis en el cual la distracción osteogénica fue efectiva en todos los casos.

La distracción osteogénica proporciona la posibilidad de formación natural de hueso en un período de tiempo relativamente corto, eliminándose así la necesidad de recoger hueso y reduciendo el tiempo de la cirugía. Los resultados obtenidos en los casos expuestos en la tabla, que fueron específicos en la región mandibular, fueron exitosos, usando aparatos intraorales y extraorales, confirmando que la distracción osteogénica se ha convertido en una alternativa al momento de tratar las pérdidas óseas en la región mandibular.

La cirugía maxilofacial está lista para dar grandes pasos por medio de la evolución, tanto de la cirugía ortognática como de la distracción osteogénica, a través

del desarrollo de programas computarizados capaces de simular cambios posicionales de las estructuras óseas en las tres dimensiones del espacio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vila Morales D. Presentación de un Modelo Antropométrico para la Evaluación del Paciente Sometido a Distracción Osteogénica Mandibular. *Rev. Cub. Estomat.* 2009; 46 (3): 9-20.
2. Latorre C, Arango A, Ortiz G. Distracción Osteogénica Alveolar para Implantes de Osteointegración: Reporte de un Caso. *Rev. CES Odont.* 2003; 16 (1): 47-54.
3. Rey D, Latorre C, Sanín JP. Distracción Osteogénica Alveolar: una Alternativa para el Manejo de Recidivas Quirúrgicas de las Maloclusiones Esqueléticas clase II: Reporte de un caso. *Rev. CES Odont.* 2011; 24 (1): 43-49.
4. Fuente del campo A, Castro Govea Y, Yudovich Burak M, Canseco Jiménez J. Distracción Osteogénica de la mandíbula: Principios e indicaciones. *Rev. Hosp. Gral. Dr. M Gea González.* 2000; 3 (1): 7-12.
5. Leiva N, Vergara C, Corsini R. Distracción Osteogénica craneofacial: antecedentes. *Rev. Dent. Chil.* 2010; 101 (3): 10-16.
6. Shan A, Danahey D. Distracción Osteogénica del Maxilar. *Trad. Prof. d. Meneses, Feb. 11, 2009; [Citado 2012-03-25]; Disponible en internet: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion\\_osteogenica\\_del\\_maxilar.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion_osteogenica_del_maxilar.pdf)*
7. Báez HS, Yudovich BM, Quiroz BC. Distracción Osteogénica mandibular por medio de elásticos. México. [Citado 2012-03-25]; Disponible en internet: [http://www.hospitalgea.salud.gob.mx/descargas/Art\\_Dist\\_Osteo.pdf](http://www.hospitalgea.salud.gob.mx/descargas/Art_Dist_Osteo.pdf)
8. Fernández FH, Orsi IA, Bezzon OL. Distraction Osteogenesis in Dentistry. *Int. J. Morphol.* 2010; 28 (3): 743-748.
9. Vejar Alba I, Reyes Velásquez JO, Lara Vásquez R, Hernández Martínez F, Peralta Martínez AR. Distracción Osteogénica del macizo facial: presentación de un caso de distracción ósea mandibular y revisión de la literatura. *Med. Oral.* 2010; [Citado 2012-03-25]; 12(2):53-61. Disponible en internet: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_revista=6&id\\_seccion=28&id\\_ejemplar=6402&id\\_articulo=63792](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revista=6&id_seccion=28&id_ejemplar=6402&id_articulo=63792)
10. Kerwin Williams J, McCarthy JG. Distracción Ósea: El Presente y El Futuro. *Maxilofac Surgery, Vol. 2* (60): 953. [Citado 2012-03-25]; Disponible en

- internet: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion\\_osea.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion_osea.pdf)
11. Martins LG, Gonzaga Gandini L, Schiavon MR, Azevedo De Oliveira C, Palomino SP. Utilización de Distracción Osteogénica de la Sínfisis Mandibular para Tratamiento de Atresia Mandibular. *Rev. CES Odont.* 2008; 21 (2): 49-55.
12. Monje Gil F. Distracción Mandibular y Articulación Temporomandibular. *Rev. Esp. Cirug. Oral y Maxilofac* [online]. 2004; [Citado 2012-03-25]; 26 (4) 221-227. Disponible en internet: <http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v26n4/especial.pdf>
13. Saulacic N, Gándara-Vila P, Somoza-Martín M, García-García A. Distracción Osteogénica del Reborde Alveolar: Revisión de la Literatura. *Rev. Med. Oral.* 2004; 9 (7): 321-327.
14. Martínez Ojeda PA, Miranda Villasana JE. Distracción Mandibular Bilateral: Reporte de un Caso Clínico y Revisión de la Literatura. *Rev. Odont. Mex.* 2008; 12 (1): 34-39.
15. Reyes Escalera JÓ, Miranda Villasana JE. Distracción Osteogénica: Presentación de dos Casos Clínicos. *Rev. Odont. Mex.* 2010; 14 (2): 117-122.
16. Fernando Molina, Fernando Ortiz M. Elongación y Remodelación mediante Distracción: adiós a las grandes osteotomías. *Plastic and reconstructive Surgery.* 1995; [Citado 2012-03-25]. Disponible en internet: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/elongacion\\_y\\_remodelacion.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/elongacion_y_remodelacion.pdf)
17. Baur Dale A, Herman J, Rodríguez JP. Distracción Osteogénica de la Mandíbula. *Cirugía oral y maxilofacial.* Emedicine.medcape.com. 2009; [Citado 2012-03-25]. Disponible en internet: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion\\_osteogenica\\_de\\_la\\_mandibula.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cirugiamaxilo/distraccion_osteogenica_de_la_mandibula.pdf)
18. López Salgado ML, Montoya Castillo M, Cárdenas Mendoza A, Guamán Roldán H, Castilla Canseco H. Microsomía Hemifacial: Manejo multidisciplinario con Distracción Osteogénica Ortopedia y Ortodoncia Maxilar: Reporte de Caso Clínico. 2009; 1 (2): 79-84.
19. Egilda Tosta F., Spina María N. Distracción Osteogénica Mandibular para la Colocación de Implantes. Reporte de un Caso. *ODOUS CIENTIFICA* 2010; 11 (2): 33-40.
20. Castrillo Tambay M, Zubillaga Rodríguez V, Sánchez Aniceto G, Gutiérrez Díaz R, Gutiérrez Díez M, Montalvo Moreno J.J. Mandibular Distraction Osteogenesis in Severe adult microretrognathia. *Rev. Esp. Cirug. Oral y Maxilofac.* 2005; 27 (4): 231-237.
21. Allais de Maurette ME, Maurette O'Brien PE, Mazzonetto R. Evaluación clínica y radiográfica de la técnica de distracción osteogénica en la reconstrucción de rebordes alveolares atróficos en la región anterior del maxilar superior. *Rev. Esp. Cirug Oral y Maxilofac.* 2005; 27 (3): 137-142.
22. Maurette PE, Allais de Maurette M, Mazzonetto R. Distracción osteogénica alveolar por medio de dispositivos yuxtaoseos: Revisión de literatura y reporte de caso. *Acta Odontol. Venez.*, 2005; 43 (3): 296-298.
23. Lugo Martínez JC. Distracción ósea: Una alternativa para la reconstrucción de rebordes alveolares: Por qué y cuándo. *Rev. ADM.* 2010; 17 (6): 263-267.
24. González Magaña F, Ramírez García JO. Distracción alveolar: revisión bibliográfica y presentación de caso clínico. *Rev. Mex. Cirug. bucal y maxilofacial* 2010; 6 (2): 41-46.
25. Vila Morales D, Regalado Barreda ME, Garmendia F. Aplicación de distracción osteogénica en rebordes alveolares atróficos: análisis de su efectividad y estabilidad. *Rev. Habanera de Ciencias Médicas* [en línea] 2007; [citado 2012-03-25]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180414014009>
26. Domínguez NM, Yudovich M, Rivera A. Distracción osteogénica maxilar con uso de mascara facial y minitornillos en pacientes con fisuras faciales: reporte de un caso. [Citado 2012-03-25]. Disponible en Internet: [http://www.hospitalgea.salud.gob.mx/descargas/Art\\_Dist\\_Max.pdf](http://www.hospitalgea.salud.gob.mx/descargas/Art_Dist_Max.pdf)
27. Gálvez y Gálvez E. Aumento de reborde alveolar por medio distracción Osteogénica para la colocación de implantes. *Rev. Estomatol. Herediana.* 2008; 18 (1): 44-49.
28. Garcia-Roco Pérez, Oscar N. Distracción osteogénica alveolar con dispositivo simple: Revisión del tema a propósito de un caso. *Rev. Cub. Estomatol.* [online]. 2006; [citado 2012-03-25]; 43(3). Disponible en Internet: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=40964&id\\_seccion=772&id\\_ejemplar=4195&id\\_revista=63](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=40964&id_seccion=772&id_ejemplar=4195&id_revista=63)
29. Anibal Pagliai G. Regeneración Ósea Guiada. *Université de Implantologie Orale et Maxillo-Faciale* 2000-2001; 22-31. [Citado 2012-03-25]. Disponible en Internet: <http://es.scribd.com/doc/38983611/aumento-de-la-cresta-alveolar>
30. López Quiles J, Garcés R, Trapote S, Paterna E, Cáceres E, Martínez González JM. Distracción ósea en el maxilar sobre injerto de cresta iliaca previo y rehabilitación con implantes: a propósito de un caso. *Dental practice report* 2010; 32-36. [Citado 2012-03-25]. Disponible en Internet: <http://dy7gy3y759lna.cloudfront.net/n33/01operatoriaDental.pdf>
31. Pagliai Girolamo A. Injertos Oseos en Bloque. *Université de Implantologie Orale et Maxillo-Faciale* 2000-2001; 8-21. [Citado 2012-03-25]. Disponible en internet: <http://www.sedomweb.com/archivos/biblioteca/1%20%20INJERTO%20EN%20BLOQUE.pdf>

32. Morales Navarro D. Distracción Osteogénica alveolar como método de aumento del reborde alveolar. Rev. Cub. Estomatol. [online]. 2011; [Citado 2012-03-25]; 48 (1) 43-55. Disponible en Internet: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=73814&id\\_seccion=771&id\\_ejemplar=7367&id\\_revista=63](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=73814&id_seccion=771&id_ejemplar=7367&id_revista=63)
33. O' Brian Maurette P.E, Allais de Maurette M.E, Mazzonetto R. Distracción Osteogénica Alveolar: Una Alternativa para la Reconstrucción de Rebordes Alveolares Atróficos: Descripción 10 casos. Rev. Esp. Ciruj. Oral y Maxilofac. 2004; 26: 41-47.
34. Rachmiel A, Srouji S, Peled M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. Int. J. Oral Maxilofac. Surg. 2001; 30: 510-517.
35. Orozco de la Huerta A, Picco Díaz M I, González Montelongo JM. Distracción Osteogénica Maxilar Transversa con Aparato Hyrax Intraoral Dentosoportado: Presentación de un Caso Clínico. Rev. Odont. Mex. 2009; 13(3): 152-157.
36. Isaksson et al. Bone Regeneration During Distraction Osteogenesis: Mechano-Regulation by Shear Strain and Fluid Velocity. Journal of Biomechanics 2006; 9: 1-10.
37. Olate S, Pozzer L, Sawazaki R, Asprino L, Moraes M. ¿Existen Diferencias en la Morfometría Mandibular de Pacientes Candidatos a Cirugía Ortognática? Parte 2: Influencias del Género. Int. J. Morphol. [revista en la Internet]. 2009; [citado 2012 Mar 25]; 27(3): 777-781. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071795022009000300023&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071795022009000300023&lng=es)
38. Giannunzio G, Stolbizer F, Mauriño N, Ferreira J.L. Distracción Ósea de los Rebordes Alveolares. Rev. Odont (UBA). 2008; 23 (54): 31-33.
39. Tetsu Takahashi, Masayuki Fukuda, Takahiro Aiba, Katsuyuki Funaki, Takayoshi Ohnuki, Toshirou Kondoh. Distracción Osteogénica para la reconstrucción de mandíbula después de resección parcial. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. 2002; 93: 21-6.
40. Bonadio M, Kaneshima E. Alveolar Distraction Osteogenesis on the mandibular expansion. UNINGÁ Review. 2011; 05 (1): 50-57.